Aus der Kinderklinik der Universität Erlangen
Direktor: Geheimrat Prof. Dr. Jamin

Ursachen und Diagnose der Appendicitis im Kindesalter

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der gesamten Medizin
der
hohen medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität zu Erlangen
vorgelegt von

Hermann Drexler
Medizinalpraktikant aus Nürnberg

1938

Ph. C. W. Schmidt'sche Buchdruckerei, Neustadt a. d. Aisch

Dekan: Prof. Dr. Greving

Referent: Geheimrat Prof. Dr. Jamin

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Tag der mündlichen Prüfung: 2. 12. 1937

Bevor ich auf das eigentliche Thema eingehe, will ich aus Gründen des besseren Verständnisses der pathologischen Vorgänge an der Appendix einige Betrachtungen über die Lage und physiologische Funktion des unveränderten Wurmfortsatzes anstellen.

Normalerweise geht der Processus vermiformis von der medialen unteren Abteilung des Blinddarmes in mehr oder weniger großer Entfernung von der Einmündungsstelle des Ileums als enger, langer, zylindrischer Fortsatz aus. Seine Länge schwankt zwischen 2 und 20 cm, seine Weite beträgt ½ bis 1 cm. Er ist meist spiralig gewunden, von der Fossa iliaca dextra gegen den Rand der kleinen Beckenhöhle gerichtet oder er hängt in letztere sogar hinab. Die Appendix ist bis an ihr Ende hohl und mündet mit einer kleinen trichterförmigen Öffnung, die manchmal von einer halbmondförmigen Schleimhautfalte, der G e r l a ch'schen Klappe, umgeben ist, in den Blinddarm. Die Ernährung besorgt die Arteria appendicularis, ein Ast der Arteria ileo-colica.

Über die physiologische Bedeutung der Appendix sind wir noch wenig unterrichtet. R e n n glaubt in ihr, in Analogie der Tonsille des Rachens, eine Schutzvorrichtung gegen Infektionen am Ende des Verdauungsschlauches annehmen zu müssen, die Lymphocyten in die Darmpassage schickt und damit in dem engen Lumen eine innigere Berührung der Lymphocyten mit den Bakterien schafft. Der von der Appendixmucosa sezernierte Schleim hat nach H e r s e t e y Gleitfunktion. Dem Schleim sind zahlreiche Lymphocyten beigemengt, denen O b e r n d o r f e r eine mechanische Bedeutung zur Steigerung der Gleitfähigkeit der Kotmassen beimißt. Nach R o b i n s o n scheidet die Appendix eine saure Flüssigkeit aus, welche als Hormon die Kontraktion des Coekums veranlaßt. Bei innerlicher Gabe von 100 bis 250 mg getrockneter Appendix wird die Darmperistaltik erhöht ohne Diarrhoe oder Koliken hervorzurufen.

S ch m i d t l e i n führte mit Hilfe pharmakologischer Beeinflussung Untersuchungen über die Motilität und den Entleerungsmechanismus der Appendix durch, die zu folgenden Feststellungen führten: Die Appendix zeigt vorwiegend Tonusschwankungen. Steigerung des Muskeltonus äußert sich in einer Verkürzung des Wurmes bis zu Zweidrittel seiner Ausgangslänge. Die mit Verlängerung des Organs einhergehende Tonussenkung bewirkt oft einen Zerfall der Kontrastsäule in einzelne, mit gleichem Abstand von

einander scharf abgegrenzte Segmente gleicher Form und Größe. Diese Segmentierung ist also ein Zeichen von Erschlaffung des Muskelschlauches, nicht von peristaltischer Tätigkeit.

Peristaltische Bewegungen kommen vorwiegend im Antrumteil des Wurmes zur Beobachtung. Sie bestehen teils in ungeordnetem Hin- und Herwogen, teils in geordneten Bewegungen, die entweder mündungwärts oder spitzenwärts gerichtet sind. Zu einer Durchschnürung der Kontrastsäule kommt es dabei nicht, sondern es treten beliebig geformte, ineinander übergehende Fragmente auf.

Das Antrum ist der peristaltisch, tonisch und spastisch am leichtesten erregbare Teil des Wurmes, der distale ist der motorisch trägste.

Entleerung des proximalen Gebietes mit Stagnation im distalen kann als die Norm angesehen werden.

Die Appendicitis ist eine Erkrankung, die Menschen jeden Alters, jeden Geschlechts heimsuchen kann. Sie tritt hauptsächlich im jugendlichen Alter auf und bevorzugt schulpflichtige Kinder, während sie Säuglinge und Kleinkinder bis zum 3. Lebensjahr fast immer verschont. Die Häufigkeit der Erkrankung nimmt ab im 2. und 3. Jahrzehnt des menschlichen Lebens und sinkt dann immer mehr vom 4. bis 7. Decenium. Nach Selter ist die Appendicitis des Kindesalters siebenmal so häufig wie die der Erwachsenen.

Die von Feer beobachteten 1097 Appendicitisfälle im Züricher Kinderspital verteilen sich folgendermaßen auf die einzelnen Lebensjahre der jugendlichen Patienten, die hauptsächlich weiblichen Geschlechtes waren:

Alter in Jahren:	1	2	3	4	5	6	7
Prozent:	—	0,9	3,5	5,6	6,5	6,5	8,4
Alter in Jahren:	8	9	10	11	12	13	
Prozent:	6,0	7,6	9,1	13,0	9,4	8,4	

Brüning, Schwalbe, Gundobin bestätigen ebenfalls die Häufigkeit der Appendicitis jenseits des 4. Lebensjahres und die Seltenheit des Auftretens bei Säuglingen und Kleinkindern.

Nach den Veröffentlichungen von Heubner waren von 35 untersuchten Fällen 12 unter 6, darunter 3 zwischen 1 und 2 Jahren alt, während 23 jenseits des 6. (bis zum 13. Jahr) standen. Das weibliche Geschlecht war um das 1,5 fache öfter befallen als das männliche.

Hill führt einen Fall von intrauteriner Appendicitis an. Er fand unmittelbar post partum eine Perforationsperitonitis mit Gangrän des Wurmfortsatzes.

Die Untersuchungen der Wurmfortsatzentzündungen der letzten 23 Jahre in der Universitätskinderklinik und der gleichartigen Krank-

heitsfälle der Jahre 1931—36 in der chirurgischen Universitätsklinik Erlangen ergaben folgendes Bild:

Gesamtzahl:	256
Männlich :	139
Weiblich :	117

1. mit 4. Lebensjahr:	27
5. „ 8. „ :	78
9. „ 15. „ :	151

Die Verteilung der Krankheitsfälle auf die Jahresabschnitte war:

Januar — April:	Mai — August:	September — Dezember:
90	87	79

Aus diesen statistischen Zahlenwerten leiten wir ab: Die Appendicitis bevorzugt im allgemeinen das 5. mit 14. Lebensjahr, tritt beim Kleinkind auf und verschont fast immer den Säugling. Die Krankheit erreicht keinen ausgesprochenen Häufigkeitsgipfel und befällt das weibliche Geschlecht etwas häufiger als das männliche.

Eine Ursache für die Entstehung der Appendicitis sehen wir in den Abweichungen von der normalen Lage und Beschaffenheit des Wurmfortsatzes. Ist der Wurm sehr stark gewunden oder mit dem Coekum verwachsen, sehr lang oder gar geknickt, so kommt der in ihm befindliche Kot leicht zur Retention und Stagnation, da die peristaltischen Wellen, die im proximalen Teil stärker als im distalen ausgeprägt sind, nicht in der Lage sind, besonders den in der Spitze befindlichen Inhalt über diese Hindernisse hinweg in den Blinddarm zurückzuschaffen. Die in dem Darminhalt lebenden Fäulnisbakterien finden damit günstige Bedingungen für ihre Tätigkeit vor und reizen durch ihre Zersetzungsprodukte die Schleimhaut der Appendix. In 15 Prozent unter 500 Kinderleichen bis zum 6. Lebensjahr fand Albrecht Lageanomalien des Wurmes, die durch Peritonealadhäsionen hervorgerufen worden waren. Letztere bieten eine erhöhte Möglichkeit der Retention und Stagnation des Appendixinhaltes durch die sie bewirkenden Abknickungen.

Der Wurmfortsatz des Säuglings weist ein relativ weiteres Lumen als der der älteren Kinder und Erwachsenen auf. Seine Länge beträgt nur 3,5—5 cm. Während des ersten und zweiten Lebensjahres wächst die Appendix sehr rasch und erreicht eine mittlere Länge von 8—10 cm; nach dieser Zeit geht ihr Wachstum sehr langsam und unregelmäßig vor sich. Die trichterförmige Mündung in den Blinddarm, die eine günstige Entleerungsmöglichkeit bietet, ist nur der Appendix des Säuglings eigen und bildet sich nach den Angaben von Sömmering und Ssokoloff im Laufe der

ersten Lebensjahre zurück. Aus diesen 3 Eigenschaften — weites Lumen, Kürze und Trichtermündung — erklärt sich vielleicht auch die Seltenheit der Appendicitis des Säuglingsalters, doch glaube ich, daß gerade in dieser Frage wesentlich mehr Bedeutung der ursächlichen Beziehung zwischen Ernährungsstörung und Appendicitis, die später noch zu erörtern ist, beigemessen werden muß.

Timmermanns fand als Ergebnis seiner Untersuchungen über die Appendicitis, daß Symptome und Verlauf von 2 verschiedenen Momenten abhängig sind und damit je nach dem Ueberwiegen des einen oder anderen zwei Gruppen unterscheiden lassen, nämlich die Appendicitis der Lymphatiker mit vorwiegend akutem Verlauf und die Appendicopathie der Nichtlymphatiker auf der Basis von Motilitätsstörungen des Colons bei habitueller Obstipation mit vorwiegend chronischem Verlauf. Er beobachtete, daß jede akute Wurmfortsatzentzündung Zeichen einer Lymphopathie aufwies, die in einer Hyperplasie der Tonsillen und der Schwellung der dazugehörigen Lymphdrüsen bestand. In über der Hälfte der von mir untersuchten Fälle ging der Appendicitis eine Affektion der Tonsillen voraus. Meistens ergab der klinische Befund vergrößerte, gerötete und zerklüftete Gaumenmandeln mit diffuser Rötung der Umgebung, manchmal erklärten auch die Angehörigen der Kinder, daß die Patienten kurz vor der jetzigen Erkrankung oder schon in den vergangenen Jahren über Halsschmerzen geklagt hätten oder öfters an Halsentzündungen erkrankt gewesen seien.

Beim Säugling findet sich wenig lymphoides Gewebe, im Kindesalter ist es stark vermehrt und erleidet von der Pubertät an wieder eine Rückentwicklung. Neben dieser physiologischen Vermehrung (im Kindesalter) kennen wir aber auch Konstitutionsanomalien, die unter dem Begriff des Lymphatismus oder der lymphatischen Diathese zusammengefaßt sind. Wir finden dabei eine Hyperplasie des gesamten lymphatischen Gewebes vor, das noch durch eine besondere Reaktionsbereitschaft ausgezeichnet ist und auf alle Schädigungen mit großer Heftigkeit antwortet (Infektanfälligkeit der Lymphatiker). Sehr oft tritt neben dem Lymphatismus das Krankheitsbild der exsudativen Diathese auf; sie zeichnet sich aus durch die Neigung zu exsudativen und entzündlichen Veränderungen an Haut und Schleimhäuten, die eine Mitbeteiligung der Lymphknoten zur Folge haben. Die davon befallenen Kinder leiden über Jahre hinaus unter Katarrhen der oberen Luftwege, unter Anginen der Rachen- und Gaumenmandeln und unter Mittelohreiterungen. Die histologische Untersuchung der Appendices von Lymphatikern ergab eine mächtige Hyperplasie des lymphatischen Gewebes. Sie führt bei Ausbreitung gegen das Lumen zu Schleimhautbuchten, die ein prädisponierendes Moment für die Lokalisation der Entzündung darstel-

len, und bei Ausbreitung gegen den Muskelring zur Verdünnung der Muskulatur, wodurch die Peristaltik des Wurms beeinträchtigt wird. Weiterhin wiesen die Appendices eine beträchtliche Länge auf, die die Norm wesentlich überschritt.

Die zweite große Gruppe des appendicitischen Krankheitsgeschehens betrachtet Timmermanns als Folge der habituellen Obstipation. Typisch für diese Gruppe war das Fehlen aller lymphatischen Zeichen. Da diese Appendicitiden der Nichtlymphatiker immer von habituellen Obstipationen begleitet waren, erblickte er darin die Ursache für den appendicitischen Reiz. Diese Annahme wurde durch den Erfolg einer entsprechenden Therapie (Obst — Sauermilchdiät) bestätigt. Die konstitutionelle Grundlage fehlt in diesem Krankheitsbild. Durch habituelle Motilitätsstörungen des Colons kommt es zu Blähungen des Coekums, die eventuell zu Kontraktionen im Processus vermiformis im Sinne von Antrumspasmen führen. Solche Spasmen bedingen aktive Inhaltsstauung, die abwechseln kann mit passiver Inhaltsstauung infolge herabgesetzter Motilität, denn dem Spasmus muß die Atonie als Erschöpfungsstadium der überanstrengten Muskulatur notwendig folgen. Dadurch ist wiederum eine weitgehende Fäulniszersetzung des Appendixinhaltes, ein veränderter Bakteriennährboden und eine veränderte Bakterienflora bedingt. Bei Inhaltstauung kommt es dann auf Grund der anormalen chemischen und mechanischen Verhältnisse zur Resorption von Toxinen, die eine Schleimhautreizung setzen.

In der älteren Literatur wird dem Kotstein eine wesentliche Bedeutung in der Ätiologie der Appendicitis zugeschrieben. Aschoff bewies, daß die Schleimhaut dort, wo der Stein sie ausspannt und glättet, sehr selten primär entzündet wird, da die für die Ansiedlung der Bakterien wichtigen Buchten verstrichen werden. Er mißt dem Steinverschluß eine ungünstige Beeinflussung der Entzündung zu, insofern dieselbe wegen der Unmöglichkeit der Exsudatentleerung und Reinigung viel heftiger verläuft und leicht zu Nekrosen und Gangrän führen kann. Der Kotstein besteht vorwiegend aus geschichteten Schleimmassen und großen Bakterienmengen, weniger aus wirklichen Kotmassen. Er entsteht wahrscheinlich sekundär, indem der bei der Entzündung produzierte Schleim infolge der Schwellung der Schleimhaut liegen bleibt, sich eindickt und durch Aufnahme von Kalksalzen versteinern kann.

Als weitere ätiologische Faktoren der Appendicitis kommen Oxyuren und Askariden in Betracht. Beim Studium der einschlägigen Literatur finden wir, daß die Ansichten der zahlreichen Autoren über die Entstehung der Wurmfortsatzentzündung durch Parasitenschädigung vollkommen verschiedene sind. Metschnikoff findet

das klinische Bild der Appendicitis durch Darmparasiten (Askariden und Trichocephalen) ausgelöst. Der gleichen Ansicht sind Moty und Morkowitin. Als erster in Deutschland führt Schiller eine chronische Appendicitis auf Oxyuren zurück. Heller lehnt auf Grund einer 30jährigen Beobachtung jede pathologisch-anatomische Veränderung der Appendix durch Oxyuren ab, während Sprengel glaubt, daß eine Appendicitis simplex leichten Grades ausgelöst werden kann. Seifert zog aus über 2000 Appendektomien den Schluß, daß Entozoen höchstens in vereinzelten Fällen bei der Entstehung der Appendicitis eine Rolle spielen. Fest überzeugt von der Entstehung der Wurmfortsatzentzündung durch Oxyuren sind die Engländer Lediard und Macdonald. Der Franzose Guiart fand Oxyuren in 32,5 Prozent, Railiet in 48 Prozent aller operativ entfernten Appendices. Nach ersterem entsteht die Appendicitis dadurch, daß die sich in die Schleimhaut einbohrende Oxyuris die Bahn für sekundäre Infektion freimacht. Die Amerikaner Cecil und Bulkley meinen, daß die Oxyuren Schleimhautwunden erzeugen, durch die sie in die tieferen Schichten, besonders in die Lymphfollikel eindringen. In zahlreichen Veröffentlichungen weist Rheindorf auf die Bedeutung der Oxyuren für die Entstehung der Appendicitis hin und kommt zu dem Ergebnis, daß die überwiegende Zahl der eitrigen Entzündungen des Wurms durch sekundäre Infektion primär durch Oxyuren verursachter Epithel- und Schleimhautdefekte entstehen. In diesen und auch in anderen Wurmfortsätzen, in denen augenblicklich keine Parasiten seßhaft sind, zeigen sich folgende Veränderungen, die er als unzweifelhaft durch Oxyuren bedingt betrachtet: Größere und kleinere Schleimhautdefekte und Epithellücken, vorwiegend über den Lymphfollikeln, die als Spaltbildungen tief in die Wand des Processus vermiformis hineinragen. Die Epithelzerstörung geschieht teils durch mechanische, teils durch toxisch-chemische Einflüsse. Oft sind diese Oxyurendefekte gänzlich reaktionslos, aber in manchen Präparaten zeigen sich deutliche, von dem Oberflächenepithel ausgehende Regenerationserscheinungen und Leukocytenansammlungen mit seröser Exsudation. Nicht selten sind die Zeichen der Entzündung von der Leukocytenansammlung bis zur Absceßbildung zu erkennen, als Ausdruck dafür, daß es zu einer sekundären Infektion gekommen ist. Je nach der Virulenz der Erreger bzw. der Immunität des Individuums kommt es dabei zu leichten katarrhalischen Veränderungen oder zu schweren ulcerösen abscedierenden, gangränösen und perforierenden Prozessen. Laewen und Reinhardt bestätigen das Vorkommen von Einbohrungen der Oxyuren in die Schleimhaut bis in die Submucosa oder in das lymphatische Gewebe. Die Autoren finden beim weiblichen Geschlecht in doppelt soviel Fällen Oxyuren in der Appendix wie beim männ-

lichen. Aschoff lehnt die Ansicht der Entstehung der Appendicitis durch Würmer ab.

Auch die Ernährung spielt für die Entstehung der Appendicitis eine wesentliche Rolle. Man hat die Erfahrung gemacht, daß die Wurmfortsatzentzündung häufiger die Kulturvölker mit hohem Fleischverbrauch befällt, während sie die unkultivierte Bevölkerung heißer Länder mit überwiegend vegetabler Kost auffallend selten heimsucht. Die dem Organismus zugeführten Eiweißkörper werden im sauren Milieu des Magens durch das Pepsin zu Peptonen und diese im alkalischen Milieu des Dünndarms zu Aminosäuren abgebaut. Es kann nun der Fall eintreten, daß Eiweißkörper, die der Spaltwirkung der Magen- und Darmfermente entgangen sind, in den oberen Teil des Dickdarmes gelangen und dort durch Fäulnisbakterien zu giftigen Zersetzungsprodukten abgebaut werden. Hitze und hohe Salzsäurekonzentration begünstigen den Nichtabbau der Peptone im Dünndarm durch Retention der Verdauungssäfte. Da nun der Kot physiologischer Weise sehr lange im Dickdarm verweilt, wird die schleimhautätzende Wirkung der giftigen Stoffe begünstigt und die auf dieser Basis entstehende Entzündung der Schleimhaut des Coekums kann sehr leicht auf die der Appendix übergreifen.

Den begünstigenden Einfluß unabgebauter Eiweißkörper in der Appendix auf die Entstehung der Entzündung wies Heile im Tierexperiment nach. Er stellte am Hundeblinddarmanhang jede Phase der fortschreitenden Blinddarmentzündung mit Peritonitis und Tod des Versuchstieres dar. Eine Verhaltung von Bakterien im Wurm führte niemals zur Schleimhautentzündung mit progredienter Peritonitis, sondern höchstens zur örtlichen Abſceßbildung im Darmlumen unter dem Zeichen des klinisch günstigen Empyems. Kam aber im Anhang Darminhalt zur Verhaltung, so entstand gesetzmäßig sicher die schwere Appendicitis mit Perforation, Peritonitis und Tod des Versuchstieres. Abhängig war der Verlauf der Entzündung davon, ob der abgeschlossene Blinddarminhalt mehr oder weniger zersetzungsfähiges Material enthielt. Je mehr abbaufähige Eiweißkörper zur Stagnation kamen, desto schneller entstand die fortschreitende Entzündung, sodaß schon 2—4 Stunden nach Beginn des Experimentes die schwersten Veränderungen am Wurmfortsatz gefunden werden konnten.

In diesem Zusammenhang sei auch auf die Gründe für die Seltenheit der Appendicitis des Säuglings hingewiesen. In den Darm des mit Muttermilch genährten Säuglings gelangen nur flüssige und vorverdaute Anteile der Milch. Im Dünndarm erfolgt die Resorption der gesamten Nahrung. Im Dickdarm wird durch Aufsaugen von Wasser der Stuhl konsistenter. Im Stuhl findet man nur noch Spuren von Eiweiß. Fett ist in Form von Neutralfett oder Fettsäuren

nachweisbar. Die Resorptionsverhältnisse sind bei Muttermilchernährung die denkbar günstigsten. Zucker wird vollständig, Eiweiß und Fett zu über 90 Prozent aufgesaugt. Für die Tätigkeit der Fäulnisbakterien bietet sich infolge der totalen Ausnutzung der Nahrung kein günstiger Nährboden. Flüssige Nahrung, weitgehende Resorption und früher erwähnte Eigenheiten des Wurmes der Säuglinge erklären also die Seltenheit der Appendicitis in diesem Lebensabschnitt.

Die bakteriologischen Untersuchungen über Appendicitis von Bagger und Mickelsen hatten bei 160 Fällen folgende Ergebnisse:

Bakterium coli	100	Prozent der Fälle
„ „ in Reinkultur	11	„ „ „
„ „ und Enterokokken	25	„ „ „
Enterokokken in Reinkultur	2	„ „ „
Streptokokken „	1,5	„ „ „
Staphylokokken „	0,7	„ „ „

Die Appendicitis kann hämatogen und enterogen entstehen. Im ersten Falle gelangen die Bakterien — hauptsächlich Strepto- und Staphylokokken — vom häufigsten Infektionsherd, den Tonsillen, auf dem Blutweg in die Lymphollikel der Appendix. Im zweiten Falle greift die Entzündung der Coekumschleimhaut auf die Appendixmucosa über oder diese ist selbst der primäre Sitz der Entzündung, deren Symptome und Diagnose in Folgendem zu behandeln sein werden.

Wie bei so vielen anderen Krankheiten gibt es auch bei der Appendicitis kein die Erkrankung allein kennzeichnendes Symptom, das dem Arzt sofort die Diagnose der Wurmfortsatzentzündung stellen ließe. Nur auf Grund des Vorhandenseins verschiedener Hauptsymptome und der damit fast in allen Fällen verbundenen Nebensymptome läßt sich mit Sicherheit die Diagnose „Appendicitis" stellen.

Ein führendes Symptom des appendicitischen Krankheitsgeschehens ist das Fieber. Während des ersten Anfalls oder kurz danach schwanken die Temperaturen in den verschiedenen Fällen zwischen 37,6° und 39,2°. Nur vereinzelt sind die Patienten im ersten appendicitischen Anfall fieberfrei. Steigt die Temperatur auf 40° an, so kann mit Sicherheit angenommen werden, daß die Entzündung einen eitrigen Charakter angenommen, oder daß sich im Wurm ein Absceß gebildet hat. Bildet sich nach dem ersten Reiz kein Eiter und findet keine Appendektomie statt, so sehen wir die Temperatur nach kurzer Continua innerhalb weniger Tage in lytischem Abfall zur Norm zurückkehren, bis sie dann bei neuerlicher Reizung des Wurms wieder ansteigt. Diese kurzdauernden Anfälle, denen die Angehörigen der Kinder wegen der

geringen sonstigen Erscheinungen, die sie bieten, keinerlei Bedeutung zumessen, können sich beliebig oft wiederholen und es entsteht dabei das Bild der chronischen Appendicitis, deren Temperaturen nicht mehr die Höhe erreichen, wie wir sie beim ersten Anfall sehen. Greift die Entzündung auf das Peritoneum über, so entstehen Temperaturen über 40°. Im weiteren Verlauf nimmt dann das Fieber intermittierenden Charakter an, wobei extreme Höhe mit normaler Temperatur in kurzen Zeitabläufen wechselt.

Als weiteres Hauptsymptom ist die Erhöhnug der Leukocytenzahl zu bewerten. In leichten Fällen mit nichteitrigen Exsudaten ist sie nur mäßig gesteigert. Die Zahlen bewegen sich dabei zwischen 11 000 und 15 000. In schweren Fällen mit Eiter- und Absceßbildung steigen die Zahlen bis zu 30 000 und bei Beteiligung des Peritoneums noch darüber. Wesentlich für die Diagnose und Prognose ist weniger die Zahl, als das Bild der Leukocyten bzw. der Neutrophilen. Die Neutrophilenanzahl ermöglicht nach Sondern ein Urteil über den Grad der Infektion, während die Leukocytenzahl die Stärke des Körperwiderstandes anzeigt. Leukozytose und Neutrophilie deuten auf gute Widerstandskraft des Organismus und auf schwere Infektion, niedrige Leukocytenzahl und hohe Neutrophilie auf geringe Resistenz und schwere Infektion, sinkende Leukocytenzahl und zunehmende Neutrophilie auf schwindende Widerstandskraft und fortschreitende Infektion. In den schwersten Fällen sind fast alle Zellen polymorphkernige neutrophile Leukocyten. Die Eosinophilen fehlen gänzlich und die Lymphozytenwerte sind sehr tief. Nehmen aber die beiden letzteren Zellgruppen an Zahl zu, so ist dies ein prognostisch günstiges Zeichen. Jugendformen und Stabkernige sind bei Appendicitis erheblich vermehrt (Linksverschiebung). Je stärker die Linksverschiebung, desto ernster ist das Krankheitsbild zu betrachten.

Stahl fand folgende Zellwerte bei Appendicitis:

Leuko.	Baso.	Eos.	Mo.	Jug.	Stab.	Seg.	Lympho	
6—8000	(1)	3	0	(1)	4	63	23	Normales Blutbild.
16000	—	—	—	9	16	66	7	Bei Appendicitis
21 000	—	—	—	12	15	65	6	

Sonnenburg beurteilt auf Grund der Leukocytenwerte den Grad der Infektion folgendermaßen:

1. Leichte Fälle: Sie weisen nur 1—2 Tage Leukocytose auf, die rasch unter Besserung aller Symptome abklingt. Meist besteht eine geringe Vermehrung der Leukocyten auf 12 000 bis 15 000.

2. Schwere Fälle: Die anfängliche Leukocytose bleibt hoch oder steigt auf 20—30 000. Eine Eiterung ist dabei nahezu immer vorhanden.

3. Schwerste Fälle: Anfangs hochgradige Leukocytose, dann toxische Lähmung der Knochenmarksfunktion mit subnormalen Werten.

4. Bei abgekapselten Eiterherden fällt allmählich der Leukocytenwert bis zur Norm ab oder noch tiefer.

Als drittes und wichtigstes Hauptsymptom ist der Druckschmerz zu nennen. Er kann deutlich ausgelöst werden durch Eindrücken der vorderen Bauchwand am Mac Burney'schen Punkt. Dieser liegt ungefähr in der Mitte der Geraden, die Nabel und Spina iliaca anterior superior verbindet. Schon bei leichtem Druck fangen die Kinder an zu weinen und machen deutliche Abwehrbewegungen. Voraussetzung dafür, daß man an diesem Punkt durch Druck Schmerzen auslösen kann, ist eine normale Lage der Appendix, deren Mündung in den Blinddarm sich an dieser Stelle projiciert. Ist der Wurm mit dem Coekum verwachsen, also in größerer Ausdehnung als der Einmündungsstelle entspricht, an den Blinddarm gelötet, dann wird ausgebreiteter Druckschmerz in der näheren Umgebung des Mac Burney'schen Punktes auslöbar sein, ist er aber nicht mit dem Coekum verwachsen, dann kann Druckschmerz an beliebigen anderen Stellen vorhanden sein, z. B. in der Nähe des Leberrandes, in der Magengegend oder im kleinen Becken. Die Rektaluntersuchung bietet bei Verlagerung des Processus vermiformis ins kleine Becken wertvollen Anhalt für die Diagnose. Entweder man fühlt ohne weiteres die Geschwulst, meist auf der rechten Seite, oder man löst einen ganz deutlichen, oft sehr heftigen Schmerz aus, wenn man auch nur vorsichtig die Gegend des Eingangs ins kleine Becken rechterseits berührt. Drückt man die linke Unterbauchgegend ein und entfernt die Hand dann plötzlich wieder, so kann man häufig den Entspannungsschmerz hervorrufen. Oft tritt auch als erstes Symptom der Krankheit Spontanschmerz auf. Mitten im Spielen oder beim Essen klagen die Kinder über Leibschmerzen, hauptsächlich in der Magen- und Darmgegend. Die Perforation eines appendicitischen Abscesses geht ebenfalls mit Spontanschmerz einher.

Als viertes Hauptsymptom ist die Muskelabwehr bei Palpation der Wurmgegend zu nennen. Wo das Peritoneum des Wurmes oder dessen Umgebung an der Entzündung beteiligt ist, tritt eine Kontraktion der darüber liegenden Muskeln ein, die bretthart sein können. Sie fehlt dann, wenn der Wurm extraperitoneal nach außen hinten liegt (retrozoekal) oder ins kleine Becken ragt. Der Muskelwiderstand ist auf den Mac Burney'schen Punkt beschränkt. Es handelt sich dabei um einen viszero-motorischen Reflex (Mackenzie) im

Transversus und Obliquus abdominalis, der auch den Rektus und Ileopsoas beteiligen kann. Diese Spannung besteht auch in der Ruhe, sodaß die Atmung in der Unterbauchgegend abgeschwächt oder aufgehoben ist. Durch die Beteiligung des Ileopsoas wird beim Gehen und auch bei Strecklage in der Ruhe Schmerz ausgelöst. Die Kinder liegen deshalb mit gebeugtem, nach außen rotiertem rechten Bein im Bett.

Neben diesen Hauptsymptomen treten mehr oder weniger oft Nebensymptome auf, die die Diagnose unterstützen. Wir unterscheiden dabei subjektive und objektive Symptome. Von ersteren ist vornehmlich das unstillbare Erbrechen zu nennen, das sich in vielen Fällen zu Beginn der Krankheit einstellt. Es zeigt sich oft schon einen Tag vor dem Auftreten der Spontanschmerzen. Besonders verdächtig ist es dann, wenn bei den Kindern kein Anhalt für einen Diätfehler vorliegt, keine Temperatursteigerung besteht und es in nüchternem Zustand (morgens) erfolgt. Die Kinder erbrechen zuerst Nahrungsbestandteile, dann Schleim und Galle. Daneben ist das Allgemeinbefinden erheblich gestört. Die Kinder klagen über Kopfschmerzen, ermüden sehr leicht, haben keinen Appetit, sind durstig, sind zum Spielen nicht aufgelegt und liegen lieber irgendwo herum.

Als weiteres subjektives Symptom zeigen sich oft Beschwerden von seiten der Harnwege. Es finden häufige, schmerzhafte Entleerungen kleiner Harnmengen statt, oder es tritt schmerzhafter Harndrang auf. In schweren Fällen sind im Urin Albumine mit Zylindern, selbst Erythrocyten nachzuweisen, was auf eine Schädigung der Nieren schließen läßt, die durch hämatogene Übertragung der Erreger am Krankheitsgeschehen beteiligt wurden. Diese Symptome unterstützen aber nur dann die Diagnose „Appendicitis“, wenn daneben die Hauptsmptome nachweisbar sind.

Wichtig für die Auffassung des ganzen Falles ist immer die Beschaffenheit und Frequenz des Pulses. Sehr schwer sind die Fälle, die bei entweder hoher oder manchmal auch nur subfebriler Temperatur mit frequentem, kleinem Puls einsetzten (120—140 Schläge in der Minute).

Als objektive Symptome sehen wir das Auftreten von Diarrhoen zu Beginn der Erkrankung. Unter ziemlichen Kolikschmerzen kommt es zu Entleerungen, die fast nur aus Schleim mit langen Fäden, Klumpen und Fetzen bestehen, wobei der Schleim die Kotballen umhüllt „wie die Schale die Nuß“ (H e u b n e r). F e e r findet sie häufig bei Appendicitis des Säuglings. Im weiteren Verlauf wechseln dann Diarrhoen mit Obstipationen.

Die Bauchdeckenreflexe im unteren rechten Quadranten sind bei Appendicitis oft abgeschwächt oder aufgehoben. Beweisend ist aber

nur die Differenz in der Lebhaftigkeit der Reflexe bei Vergleich der beiden Seiten. Ist sie deutlich, so deutet dies auf einen akut entzündlichen Prozeß in der Coekalgegend hin.

Bildet sich im Krankheitsverlauf ein Abscеß in der Appendix, so sieht man bei der Inspektion eine Vorwölbung der rechten unteren Bauchdecke. Bei Palpation fühlt man eine Resistenz, die sich in den nächsten Tagen häufig als weicher Tumor abtasten und begrenzen läßt. Die Perkussion ergibt deutliche Dämpfung. Der Tumor ist auf leisesten Druck äußerst empfindlich.

In schwersten Fällen zeigen die Kinder die „Facies abdominalis". Die Augen liegen tief in den Höhlen und sind von bläulichen Ringen umrandet. Das Gesicht ist fahl, die Lippen sind zyanotisch. Die Facies abdominalis tritt dann auf, wenn der Entzündungsprozeß auf das Peritoneum übergegriffen hat. Der Leib ist oftmals trommelartig aufgetrieben, was ebenfalls auf die Beteiligung des Peritoneums schließen läßt.

Nach dem Charakter des Krankheitsbildes unterscheidet Feer drei Formen der Appendicitis, zwischen denen fließende Uebergänge bestehen können:

1. **Leichte Appendicitis:** 1—2maliges Erbrechen. Unbedeutende, diffuse Schmerzen im Leib, oder Druckschmerz in der Ileocoecalgegend. Das Fieber kann fehlen, oder es zeigen sich subfebrile Temperaturen bis 38°. Das Allgemeinbefinden ist wenig gestört. Muskelabwehr und Tumorbildung fehlen.

2. **Appendicitis mit plastischer Periappendicitis:** Schmerzen und Erbrechen sind ausgesprochen. Auftreibung des Leibes. Temperatur: 38°—39°. Allgemeinbefinden deutlich gestört, unruhiger Schlaf. Puls: 110—150. Gesicht blaß. In der rechten Unterbauchgegend finden sich ausgesprochener Druckschmerz und Muskelabwehr. Nach zwei bis drei Tagen fühlt man dort eine Resistenz oder im Rektum eine empfindliche Anschwellung. Unter Fortschreiten der Peritonitis, unter Ausdehnung des Druckschmerzes und der Muskelabwehr kann die Exsudation zu lokaler Abscеßbildung oder allgemeiner Peritonitis führen, doch ist auch eine Rückbildung in zwei bis drei Wochen möglich.

3. **Appendicitis mit allgemeiner Peritonitis:** Sie führt als diffuse septische Peritonitis in drei bis sechs Tagen zum Tode. Dabei steht die Allgemeinvergiftung im Vordergrund: Zyanose, kalte Hände, Facies abdominalis, Apathie oder Somnolenz, fliegender Puls. Fieber kann fehlen. Diarrhoische Stühle. Diese toxische Form beruht auf Gangrän des Wurms, die bei Kindern rascher zur Perforation führt als bei Erwachsenen, sodaß der Verlauf überstürzt und bösartig ist.

Lebenslauf

Am 27. September 1912 wurde ich, Hermann Drexler, als Sohn des Rechtsanwalts Karl Drexler und seiner Ehefrau Marie zu Simbach am Inn geboren.

Nach Absolvierung des Pädagogiums zu Bad Liebenstein im Jahre 1932, begann ich im Sommersemester des gleichen Jahres das medizinische Studium an der Universität Erlangen, wo ich im Wintersemester 1934/35 die ärztliche Vorprüfung bestand. Das Sommersemester 1935 verbrachte ich an der Universität Rostock, kehrte dann nach Erlangen zurück und legte im Herbst 1937 meine medizinische Staatsprüfung ab.

Zum Schluß möchte ich nicht versäumen Herrn Geheimrat Professor Dr. Jamin für die Ueberlassung der Arbeit zu danken.

Literatur

Aschoff: Pathologische Anatomie.
Baar und Stransky: Klinische Hämatologie des Kindesalters.
Bendix: Lehrbuch der Kinderheilkunde.
Catel: Normale und pathologische Physiologie der Bewegungsvorgänge im gesamten Verdauungskanal.
Feer: Lehrbuch der Kinderheilkunde.
Flusser: Die Diagnose der Appendicitis bei Kindern der ersten beiden Lebensjahre.
Goebel: Oxyuren und Appendicitis.
Gohrbrandt: Chirurgische Krankheiten im Kindesalter.
Gundobin: Besonderheiten des Kindesalters.
Hecker-Trump: Kinderheilkunde.
Heile: Appendicitis im Tierexperiment.
Heubner: Lehrbuch der Kinderheilkunde.
Kassowitz: Kinderheilkunde.
Lehndorff: Lehrbuch der Kinderheilkunde.
Naegeli: Blutkrankheiten und Blutdiagnostik.
Pfaundler-Schloßmann: Handbuch der Kinderheilkunde.
Poynton und Paine: Appendicitis als Folge einer Blutinfektion mit besonderer Berücksichtigung der Tonsillen als Sitz der primären Infektion.
Timmermanns: Konstitutionelle und habituelle Grundlagen des appendicitischen Krankheitsgeschehens.